

Foto: João Elias Lopes Fernandes Rodrigues



## Custo Inicial da Calagem para o Feijão-Caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], em Solo Ácido do Marajó, Pará

Sônia Maria Botelho<sup>1</sup>

João Elias Lopes Fernandes Rodrigues<sup>2</sup>

Raimundo Nonato Guimarães Teixeira<sup>3</sup>

João de Deus Barbosa Nascimento Júnior<sup>4</sup>

Edson Alves Bastos<sup>5</sup>

Entre os principais entraves para o desenvolvimento econômico da região do Marajó destacam-se a ausência de acessibilidade às tecnologias já desenvolvidas pela pesquisa, a falta de mão de obra qualificada, o baixo nível da educação formal e a frágil capacidade de organização social, que impossibilitam um melhor desenvolvimento das atividades produtivas (PLANO..., 2007).

O Arquipélago do Marajó situa-se integralmente no Estado do Pará e representa uma das mais ricas regiões do País, em termos de recursos hídricos e biológicos. É formado por um conjunto de ilhas que, em seu todo, constitui a maior ilha fluviomarfítima do mundo, com 49.606 km<sup>2</sup> de área total. Todavia, a maioria da população rural da região sobrevive basicamente do cultivo de subsistência e da coleta e exploração de produtos extrativos. Essas formas de sobrevivência quase nenhum apoio recebem dos órgãos governamentais e os conhecimentos com relação à utilização de sistemas produtivos, que poderiam melhorar a capacidade produtiva, a renda e as condições de vida do marajoara, ainda são escassos. Desta forma, para o fomento às atividades produtivas devem ser priorizadas ações

que concorram para a transformação da estrutura produtiva existente no Marajó, particularmente as vinculadas à agricultura familiar (PLANO..., 2007).

O feijão-caupi, também conhecido como feijão-macassar, feijão-de-corda ou feijão-de-metro, é uma leguminosa tropical originária da África e trazida para o Brasil durante o tráfico de escravos. Seu grão é considerado de alto valor proteico e, segundo Araújo e Watt (1988), é cultivado normalmente pelos pequenos produtores das regiões Norte e Nordeste do Brasil, adaptando-se bem às diferentes condições de clima e solo em razão de suas características de rusticidade e precocidade. Entretanto, o agricultor familiar dos municípios do Arquipélago do Marajó tem sido prejudicado pela falta de definição de doses mais econômicas de nutrientes para as culturas alimentares, o que certamente tem influenciado na limitação de áreas de plantio e na redução da produtividade das culturas (BOTELHO et al., 2009; RODRIGUES et al., 2009).

Para modificar esse panorama negativo, é preciso viabilizar mudanças nas bases produtivas que beneficiem os pequenos produtores. Para

<sup>1</sup>Engenheira-agrônoma, mestre em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, especialista em Manejo de Pastagens Tropicais, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

<sup>4</sup>Economista, mestre em Planejamento do Desenvolvimento, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

<sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

isso há necessidade da introdução de técnicas que possibilitem aumentar a produção e, consequentemente, a criação de empregos e de alternativas de renda para a população. Já foi comprovado pela pesquisa que, com manejo adequado e adubação aplicada corretamente, é possível elevar a produtividade das culturas. Entretanto, o alto preço dos corretivos praticados na região torna muito difícil o estabelecimento de um sistema de produção no qual seja definido um programa de manejo de adubação que atenda à exigência das culturas.

Embora algumas tecnologias já tenham sido desenvolvidas e adaptadas para as condições edafoclimáticas de algumas regiões produtoras do feijão-caupi no Pará, como a região Bragantina, nos demais municípios os resultados de pesquisa ainda são raros. Na maioria das vezes, a tecnologia utilizada na região Nordeste do Brasil é simplesmente extrapolada para outros locais, resultando em riscos ou gastos excessivos para o produtor, podendo não atender às necessidades reais da cultura.

O presente trabalho objetivou definir a dose mais econômica de calcário dolomítico para correção de acidez e fornecimento de cálcio e magnésio para a cultura do feijão-caupi, cultivar BR3 Tracueteua, para a região de Salvaterra, Marajó. O experimento foi conduzido em área de produtor, no Município de Salvaterra, Marajó, PA, localizado entre latitude 00°45'12" S e longitude 48°31'00" O. O solo da área experimental, cujas características químicas e físicas estão descritas nas Tabelas 1 e 2, apresentou CTC de 8,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>, Soma de Bases de 0,85 cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup> e V% de 10%, sendo classificado como Latossolo Amarelo distrófico, textura franca

arenosa, e considerado um dos mais representativos das áreas de terra firme da Ilha do Marajó (FALES; VEIGA, 1986; INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DO PARÁ, 1974).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é tropical monçônico - Am, com temperatura média anual de 26 °C, pluviosidade média anual de 3 mil milímetros (Figura 1) e umidade relativa do ar acima de 80% (BASTOS, 1972).

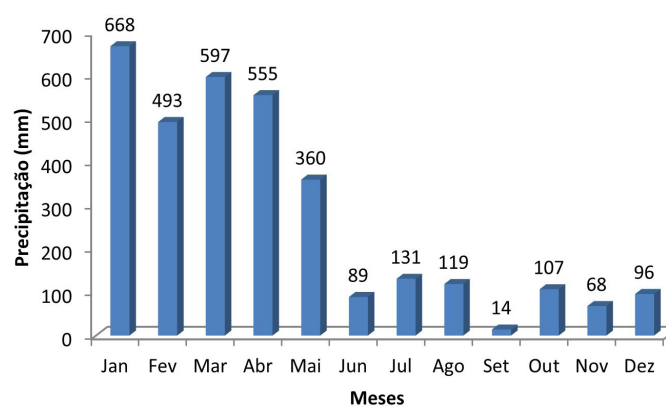


Figura 1. Precipitação pluviométrica média mensal, em milímetros, do Município de Salvaterra, Pará, onde foi conduzido o ensaio Custo inicial da calagem para o feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], em solo ácido do Marajó, Pará, em 2011.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, composto de seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas. As parcelas experimentais foram constituídas de 10 linhas de 10 m, espaçadas de 0,45 m entre linhas e 0,20 m entre plantas dentro das linhas, com uma área total de 45 m<sup>2</sup>, sendo a área útil de 2,7 m x 9,6 m (25,92 m<sup>2</sup>).

Tabela 1. Características químicas do Latossolo Amarelo distrófico franco arenoso da área do experimento de calagem em feijão-caupi, no Município de Salvaterra, Marajó, Pará.

Prof. cm	pH	Macronutrientes										Micronutrientes			
		C	M.O.	N	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al	Cu	Fe	Mn	Zn
		g dm <sup>3</sup>			mg dm <sup>3</sup>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup>				mg kg			
0-20	4,7	13,9	24,2	0,2	2	19	6	0,6	0,2	1,7	7,9	3,7	8,3	1,2	1,4

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

Tabela 2. Características físicas do Latossolo Amarelo distrófico franco arenoso da área do experimento de calagem em feijão-caupi, no Município de Salvaterra, Marajó, Pará.

Profundidade cm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total
	g/kg			
0 - 20	334	334	152	180

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

Foram testadas no estudo seis doses de calcário dolomítico (PRNT 91%), prevendo alcançar os seguintes valores de saturação por bases do solo, na camada de 0 m a 0,20 m de profundidade:

Dose 0: Valor  $V = 10\%$ , determinado na análise de rotina do solo usado.

Dose 1:  $V = 25\%$  ( $1,3 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Dose 2:  $V = 50\%$  ( $3,6 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Dose 3:  $V = 75\%$  ( $5,7 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Dose 4:  $V = 100\%$  ( $7,9 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Dose 5:  $V = 125\%$  ( $10,1 \text{ t ha}^{-1}$ ).

As doses, em  $\text{t ha}^{-1}$ , foram transformadas em  $\text{kg parcela}^{-1}$  e incorporadas ao solo das parcelas com o uso de enxadas, a uma profundidade de 20 cm. O preparo da área foi mecanizado e o plantio foi efetuado de forma manual, aos 30 dias após a calagem, colocando-se duas sementes por cova, abertas com espeque (peça de madeira roliça com extremidade aguçada) com profundidade de 5 cm.

Para evitar perda de potencial produtivo, em razão da baixa fertilidade inicial do solo (Tabela 1), foi aplicada, em todos os tratamentos, uma adubação equivalente a  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  na forma de superfosfato simples (18% de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ),  $50 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  na forma de cloreto de potássio (60% de  $\text{K}_2\text{O}$ ) e  $25 \text{ kg ha}^{-1}$  de FTE BR 12, segundo recomendação de Sousa et al. (2004) e Galvão (2004). O princípio dessa correção é que foi testado apenas o efeito da calagem isoladamente e este não deve ser afetado pelos efeitos de teores inadequados de P, K e micronutrientes no solo. A soma das quantidades de fertilizantes da adubação corretiva e de plantio proporcionou uma dose de 10 g da mistura que foi dividida e aplicada, em duas covas, abertas por espeques (peça de madeira roliça com extremidade aguçada), distantes 5 cm da cova de

plantio. As sementes foram inoculadas com rizóbios, específicos para feijão-caupi, na dosagem de 250 g do produto para 50 kg de sementes e a cultivar utilizada foi a BR3 Tracuateua, desenvolvida pela Embrapa Amazônia Oriental.

Por ocasião da colheita, quando 100% das vagens estavam secas, foi feita a avaliação de produtividade de grãos por hectare e os dados foram submetidos a uma análise financeira simples, na qual o lucro bruto foi comparado com o custo total de produção, para determinação da relação benefício/custo. Os resultados obtidos por meio da análise financeira dos dados de produção, para determinação da relação benefício/custo do trabalho, estão apresentados na Tabela 3.

Pelos dados da Tabela 3, verifica-se que a análise financeira mostrou que, no primeiro ano de cultivo do feijão-caupi, a testemunha sem calagem apresentou a menor produtividade de grãos ( $1.314 \text{ kg ha}^{-1}$ ), com lucro bruto de R\$ 1.712,00 e a maior relação benefício/custo, de 6,7. Isto significa que, quando não se aplicou calcário, para cada R\$ 1,00 investido nesse sistema, obteve-se um ganho/retorno adicional de R\$ 5,70. As doses de calcário de  $1,3 \text{ t ha}^{-1}$ ,  $3,6 \text{ t ha}^{-1}$  e  $5,7 \text{ t ha}^{-1}$ , com produções crescentes de  $1.561 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $1.605 \text{ kg ha}^{-1}$  e  $1.721 \text{ kg ha}^{-1}$  apresentaram, no primeiro ano de cultivo do feijão-caupi, relação benefício/custo em ordem decrescente de 2,2, 1,4 e 1,1, respectivamente. As doses de calcário correspondentes às aplicações de  $7,9 \text{ t ha}^{-1}$  e  $10,1 \text{ t ha}^{-1}$ , embora tenham proporcionado as maiores produções de grãos, de  $1.776 \text{ kg ha}^{-1}$  e  $1.816 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente, apresentaram índices de relação benefício/custo

**Tabela 3.** Análise financeira dos resultados de produção de feijão-caupi, cultivar BR3 Tracuateua, em função da aplicação de diferentes doses de calcário dolomítico, no Município de Salvaterra, Marajó, Pará, em 2011.

Índice	Doses de Calcário Dolomítico em $\text{t ha}^{-1}$					
	0 (test.)	1,3	3,6	5,7	7,9	10,1
A - Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	1341	1561	1605	1721	1776	1816
B - Custos fixos <sup>(1)</sup> (R\$1,00)	300,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
C - Custos variáveis <sup>(2)</sup> (R\$1,00)	0,00	406,00	1.125,00	1.781,00	2.469,00	3.136,00
D - Custo total (B + C) (R\$1,00)	300,00	1.056,00	1.775,00	2.431,00	3.119,00	3.806,00
E - Receita bruta (R\$1,00)	2.012,00	2.342,00	2.408,00	2.582,00	2.664,00	2.724,00
F - Lucro bruto (E - D) (R\$1,00)	1.712,00	1.286,00	633,00	151,00	- 455,00	- 1.082,00
E - Relação Benefício/Custo (E/D)	6,7	2,2	1,4	1,1	0,8	0,7

<sup>(1)</sup> Preparo da área (roçagem, aração, gradagem); distribuição e incorporação do calcário; demarcação da área; apoio às atividades.

<sup>(2)</sup> Calcário e transporte.

- Preço do calcário: R\$ 11,50/saco de 40 kg (relativo a novembro de 2011).

- Preço médio do feijão-caupi pago ao produtor no Estado do Pará (novembro de 2011): R\$ 90,00/saco de 60 kg.

menores que a unidade, ou seja, houve prejuízo nesses tratamentos, com a adição de calcário, no primeiro ano de cultivo do feijão-caupi, pois a receita gerada foi inferior ao custo de produção.

Nas condições edafoclimáticas em que foi conduzido o experimento, pode-se concluir que a calagem mostrou ser desfavorável no primeiro ano de cultivo do feijão-caupi, pois o maior retorno econômico ocorreu quando não foi aplicado calcário.

## Referências

ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. **O Caupi no Brasil**. Brasília, DF: EITA: EMBRAPA, 1988. 722 p.

BASTOS, T. X. O estado atual do conhecimento das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: ZONEAMENTO Agrícola da Amazônia. Belém, PA: IPEAN, 1972. p. 68-122. (IPEAN. Boletim técnico, 54).

BOTELHO, S. M.; RODRIGUES, J. E. L. F.; RODRIGUES, E. F. Níveis de NPK em feijão-caupí, cv. Pretinho, no município de Salvaterra, PA. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2., 2009, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 1 CD-ROM.

FALESI, I. C.; VEIGA, J. B. O solo e as pastagens cultivadas. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIAS, V. P. **Pastagens na Amazônia**. Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 1-26.

GALRÃO, E. Z. Micronutrientes. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 207-208.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DO PARÁ. **Estudos integrados da Ilha do Marajó**. Belém, PA, 1974. 333 p.

PLANO de desenvolvimento territorial sustentável do arquipélago do Marajó. Brasília, DF: Presidência da República, Casa Civil; Belém, PA: Secretaria de Estado de Integração Regional, 2007. 313 p.

RODRIGUES, J. E. L. F.; BOTELHO, S. M.; RODRIGUES, E. F. Adubação NPK em feijão-caupi, cv. Manteiguinha, no município de Salvaterra, Marajó – PA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1., 2009, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG, 2009. p. 52-56. 1 CD-ROM (I SIMBRAS – AS 2009).

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E.; REIN, T. A. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.147-168.

### Comunicado Técnico, 258

#### Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n. CEP 66095-903 – Belém, PA.  
Caixa Postal 48. CEP 66017-970 – Belém, PA.  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

#### 1ª edição

On-line (2014)

Disponível em: [www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes](http://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes)

### Comitê de Publicação

**Presidente:** *Silvio Brienza Júnior*

**Secretário-Executivo:** *Moacyr Bernardino Dias-Filho*

**Membros:** *Orlando dos Santos Watrin, Eniel David Cruz, Sheila de Souza Correa de Melo, Regina Alves Rodrigues, Luciane Chedid Melo Borges*

### Revisão Técnica

*Diocléa Almeida Seabra Silva* – Ufra (doutoranda)

### Expediente

**Supervisão editorial:** *Luciane Chedid Melo Borges*

**Revisão de texto:** *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

**Normalização bibliográfica:** *Andréa Liliane Pereira da Silva*

**Editoração eletrônica:** *Euclides Pereira dos Santos Filho*